

머신러닝 기반 낙상 인식 알고리즘

정준현¹ · 김남호^{2,*}

¹서강대학교 · ²한국폴리텍대학

Fall Detection Algorithm Based on Machine Learning

Joon-Hyun Jeong¹ · Nam-Ho Kim^{2,*}

¹Sogang University · ²Korea Polytechnic

E-mail : jhjeong@sogang.ac.kr / namo@kopo.ac.kr

요 약

구글사에서 출시된 ML Kit API의 Pose detection를 사용한 영상기반 낙상 알고리즘을 제안한다. Pose detection 알고리즘을 사용하여 추출된 신체의 33개의 3차원 특징점을 활용하여 낙상을 인식한다. 추출된 특징점을 분석하여 낙상을 인식하는 알고리즘은 k-NN을 사용한다. 영상의 크기와 영상내의 인체의 크기에 영향을 받지 않도록 정규화과정을 거치며 특징점들의 상대적인 움직임을 분석하여 낙상을 인식한다. 본 실험을 위해 사용한 13개의 테스트 영상중 13개의 영상에서 낙상을 인식하여 100%의 성공률을 보였다.

ABSTRACT

We propose a fall recognition system using the Pose Detection of Google ML kit using video data. Using the Pose detection algorithm, 33 three-dimensional feature points extracted from the body are used to recognize the fall. The algorithm that recognizes the fall by analyzing the extracted feature points uses k-NN. While passing through the normalization process in order not to be influenced in the size of the human body within the size of image and image, analyzing the relative movement of the feature points and the fall recognizes, thirteen of the thirteen test videos recognized the fall, showing an 100% success rate.

키워드

human pose estimation, fall recognition, android

I. 서 론

최근에 실생활의 각종 문제를 해결하기 위한 인공지능을 이용한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 이러한 인공지능 연구의 최전방에 서 있는 기업중의 하나가 Google이다. 이러한 연구들을 개발자들이 사용하기 쉽게 API화 시킨 것이 Google ML kit[1]이다. Google ML kit 솔루션 중에서도 영상을 이용한 Vision APIs에는 바코드 스캐닝, 얼굴 인식, 객체인식, 자세 추정 등의 API들이 제공된다. 이 중 자세 추정 API를 이용하면, 사람이 어떤 자세를 취하고 있는지 기계에게 인식시키는 것이 가능하므로, 기계에 의한 낙상인식 시스템 구축이 가능하

다. 본 논문에서는 이를 이용한 낙상인식 알고리즘을 제안한다.

II. Google ML kit 개발환경 구성

Google ML kit은 스마트폰들의 운영체제에서 개발할 수 있도록 만들어져 있다. 스마트폰의 운영체제는 대표적으로 Android와 iOS가 있는데, 본 논문에서는 Android 환경에서 Google ML kit API를 활용해 보았다. Android에 어플리케이션을 띄우기 위해서 Android개발의 대표적인 프로그램인 Android Studio를 설치하고, ML kit vision-quickstart[3] 프로젝트를 다운받아 빌드하였다.

ML kit vision-quickstart에는 다음과 같은 솔루션

* corresponding author

들을 제공한다.

표 1. ML kit에서 제공하는 솔루션 종류

솔루션	설명
Object Detection	실시간으로 객체를 분류하고, 인식하고, 트래킹
Face Detection	실시간으로 얼굴을 인식
Text Recognition	텍스트를 실시간으로 인식
Barcode Scanning	바코드를 실시간으로 스캔
Image Labeling	실시간으로 이미지를 라벨링
Custom Image Labeling - Birds	특정 용도로 설계된 텐서플로우 라이트 모델을 이용하여 새를 라벨링
Pose Detection	사람 몸의 자세를 실시간으로 인식
Selfie Segmentation	배경과 인물을 분리하여 인식

III. k-NN알고리즘을 낙상인식에 적용

k-NN 알고리즘[4]은 k-Nearest Neighbor 알고리즘의 약자로서, 여러 가지 데이터 분포에 A클래스, B클래스로 나누어 표준 모델로 설정하고, 새로운 데이터를 입력 받았을 때 그 표준 모델과 입력받은 데이터의 k개의 값을 비교하여 입력받은 데이터가 A클래스인지, B클래스인지 판별하는 전통적인 머신러닝 기법이다.



그림 1. Jupyter notebook에서의 실행 순서도

이미지 파일들을 부트스트랩을 한다. 그 이유로는 소수의 데이터양으로 성능향상을 기대해 볼 수 있는 것이 부트스트래핑이기 때문이다. 그로인한 아웃라이어를 제거하여 어플리케이션에 사용한다.



그림 2. 어플리케이션 실행 시 동작되는 순서도

포즈 임베딩 부분에서는 모델로 쓰일 이미지 들

을 3차원의 33개의 랜드마크를 가지고 벡터화 시킨다. 그 후 그 모델들을 바탕으로 k-NN알고리즘을 이용하여 포즈를 인식하고 인식값을 EMA평활화라는 기법을 사용하여 낙상횟수 카운트를 좀 더 안정적으로 할 수 있게 한다. 그것을 바탕으로 낙상횟수를 카운팅하게 된다. 실험에서 보여질 화면에서 6을 넘게되면 카운트 대기 상태에 들어가고, 그 이후 4를 하회하게 되면 횟수가 1회 세어진다. 한 개의 비디오 파일 당 낙상은 1회씩 촬영되었다.

IV. 실험



그림 3. 6을 상회하여 카운팅 대기 들어간 모습

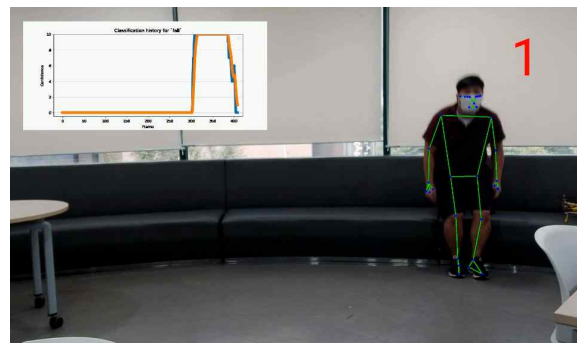


그림4. 4를 하회하여 1회 카운팅 된 모습

V. 결 론

구글사의 ML kit Pose Detector를 사용한 영상기반 낙상시스템을 구축하였다. 검출된 특징점을 기반으로 영상의 크기와 영상내의 인체의 크기에 영향을 받지 않도록 정규화과정을 거치며 특징점들의 상대적인 움직임을 분석하여 낙상을 인식한다. 본 실험을 위해 사용한 13개의 테스트 영상중 13개의 영상에서 낙상을 인식하여 100%의 성공률을 보였다. 향후 많은 종류의 낙상 영상에 실험할 예정이며 낙상인식을 위한 알고리즘으로 k-NN 뿐만 아니라 SVM, HMM, 딥러닝등의 머신러닝 알고리즘들을 적용할 예정이다.

References

- [1] google ml kit introduction [Internet]. Available: <https://developers.google.com/ml-kit>
- [2] google ml kit vision, pose detection [Internet]. Available: <https://developers.google.com/ml-kit/vision/pose-detection>
- [3] google ml kit vision-quickstart github [Internet]. Available: <https://github.com/googlesamples/mlkit/tree/master/android/vision-quickstart>
- [4] Taunk, K., De, S., Verma, S., & Swetapadma, A. (2019). A Brief Review of Nearest Neighbor Algorithm for Learning and Classification. 2019 International Conference on Intelligent Computing and Control Systems (ICCS).